

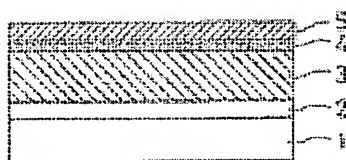
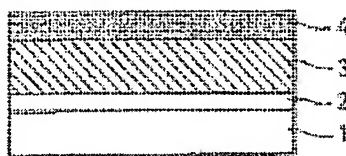
MAGNETIC RECORDING MEDIUM HAVING DIFFUSION PREVENTING LAYER

Patent number: JP2000132824 (A)
Publication date: 2000-05-12
Inventor(s): KODAMA HIROKI; UZUMAKI TAKUYA
Applicant(s): FUJITSU LTD
Classification:
- international: G11B5/66; G11B5/64; G11B5/72; G11B5/66; G11B5/64; G11B5/72; (IPC1-7): G11B5/66; G11B5/72
- european:
Application number: JP19980308084 19981029
Priority number(s): JP19980308084 19981029

Abstract of JP 2000132824 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain high coercive force and low noise without changing the compsn. and film forming conditions of a magnetic layer by forming a diffusion preventing layer which does not chemically react with a magnetic layer on the deposition surface of the magnetic layer.

SOLUTION: A diffusion preventing layer 4 which does not chemically react with a magnetic layer 3 is formed on the deposition surface of the magnetic layer 3 so as to prevent formation of a carbide layer which adversely affects the magnetic characteristics, thereby obtaining high coercive force and low noise in a magnetic recording medium. If the diffusion preventing layer 4 has high hardness and excellent weather resistance, the diffusion preventing layer 4 can simultaneously be used as a protective layer 5. When the diffusion preventing layer 4 does not have enough hardness or weather resistance, a protective layer 5 is formed on the surface of the diffusion preventing layer 4. Since, in this case the diffusion preventing layer 4 is present even when the protective layer 5 is formed, no carbide layer is formed.



Data supplied from the *esp@cenet* database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-132824
(P2000-132824A)

(43) 公開日 平成12年5月12日 (2000.5.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターム(参考)
G 1 1 B 5/66		C 1 1 B 5/66	5 D 0 0 6
5/72		5/72	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平10-308084	(71) 出願人	000003223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(22) 出願日	平成10年10月29日 (1998. 10. 29)	(72) 発明者	児玉 宏喜 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	渦巻 拓也 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(74) 代理人	100072833 弁理士 柏谷 昭司 (外2名) Fターム(参考) 5D006 AA02 AA05 AA06 BB01 DA03 FA09

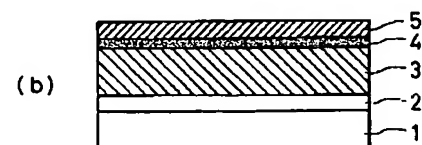
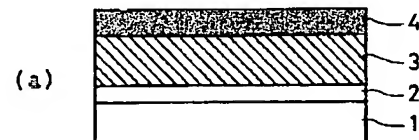
(54) 【発明の名称】 拡散防止層を有する磁気記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 拡散防止層を有する磁気記録媒体に関し、磁性層の組成比及び成膜条件を変えることなく、高保磁力化及び低ノイズ化を実現する。

【解決手段】 磁気記録媒体を構成する磁性層3の堆積表面に、磁性層3と化学的に反応を起こさない拡散防止層4を設ける。

本発明の原理的構成の説明図



1 : 基板
2 : 下地層
3 : 磁性層
4 : 拡散防止層
5 : 保護層

【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁性層の堆積表面に、前記磁性層と化学的に反応を起こさない拡散防止層を設けたことを特徴とする拡散防止層を有する磁気記録媒体。

【請求項2】 磁性層の堆積表面に、前記磁性層と化学的に反応を起こさない拡散防止層を設けるとともに、前記拡散防止層の表面に保護層を設けたことを特徴とする拡散防止層を有する磁気記録媒体。

【請求項3】 上記拡散防止層の厚さが、5～70 Åであることを特徴とする請求項1記載の拡散防止層を有する磁気記録媒体。

【請求項4】 上記拡散防止層として、酸化珪素、窒化珪素、或いは、酸化アルミニウムの内のいずれかを用いたことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の拡散防止層を有する磁気記録媒体。

【請求項5】 上記磁性膜を、下地層を介して基板上に設けたことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の拡散防止層を有する磁気記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は拡散防止層を有する磁気記録媒体に関し、特に、磁性層の組成比や成膜条件を変更することなく高保磁力化及び低ノイズ化を実現するための積層構造に特徴のある拡散防止層を有する磁気記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年のハードディスク装置の小型化、大容量化の需要の高まりに伴い、高密度磁気記録が可能なハードディスク装置の研究開発が急速に進められており、そのために、記録ビット間も記録密度の上昇に応じて狭くなってきている。

【0003】より小さな記録ビットを磁気記録媒体に形成するためには、記録ヘッドの高性能化もさることながら、磁気記録媒体自体の高保磁力化及び低ノイズ化が重要となる。

【0004】磁性層の保磁力は磁性層の組成比に大きく依存し、また、磁気ノイズは磁性層を構成する磁性粒子間の磁気的相互作用に起因しているため、従来、磁気記録媒体の高保磁力化及び低ノイズ化のためには、媒体を構成する磁性層の組成比を変えたり、或いは、成膜時のスパッタガス圧やスパッタエネルギー等の成膜条件を変えて磁性粒子間の磁気的相互作用を低下させる等の方法で高保磁力化及び低ノイズ化を図っている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、磁気記録媒体の保磁力及びノイズは、磁性層とその上に設ける保護層との間の反応により両者の界面に形成された磁性層の主成分がカーバイド化したカーバイド化層によっても影響を受けており、組成比や成膜条件を変えても必ずしも十分な改善が得られないという問題がある。

【0006】即ち、従来の磁気記録媒体においては、その表面にDLC(Diamond Like Carbon)膜やカーボン膜等の硬質の保護層が設けられており、このDLC膜やカーボン膜を構成するC(炭素)と磁性層の主成分とが反応してカーバイド化層が形成され、このカーバイド化層は軟磁性であるので保磁力が低下するとともに、ノイズも大きくなるという問題がある。

【0007】ここで、図3及び図4を参照して、従来の磁気記録媒体におけるカーバイド化層の影響を説明する。

図3(a)参照

図3(a)は、DLC保護層を設けた従来の磁気記録媒体の概略的断面図であり、まず、Al基板31上に、スパッタ法を用いてMoCrをスパッタしてMoCr下地層32を形成したのち、再び、スパッタ法によってCoCrPtTaNb磁性層33を形成し、次いで、プラズマCVD法を用いてDLC保護層34を形成することにより磁気記録媒体、即ち、ハードディスクの基本構造が得られる。

【0008】得られた磁気記録媒体に磁気ヘッドにより“0”、“1”の繰り返しパターンを書き込んだのち、MFM(Magnetic Force Microscope)を用いてMFM像を観察したところ、規則的に配列された記録ビットの像が白黒の繰り返しパターンとして観察されたが、全体的に不鮮明であり、記録ヘッドの分解能を下回っていることを示している。なお、単位記録ビットの大きさは、約0.18 μm×2.0 μm程度であった。

【0009】次いで、Arイオンを用いたスパッタエッチングによって、DLC保護層34を除去したのち、再び、MFM像を観察したところ、規則的に配列された鮮明な記録ビットの像が観察された。

【0010】図3(b)参照

図3(b)は、DLC保護層34の除去工程の際のオージェ電子分光による深さ方向のプロファイルであり、このプロファイルを参照するならば、スパッタエッチング開始後約3分でCoCrPtTaNb磁性層33を構成する主成分のCo及びCrが測定され、開始後約4分で炭素の強度が低下しはじめ、開始後、約10分で炭素はほとんど測定されなくなることが理解できる。

【0011】即ち、CoCrPtTaNb磁性層33とDLC保護層34との界面にはCoCrPtTaNb磁性層33を構成する主成分のCo及びCrのカーバイド化層が形成されているものと考えられる。

【0012】この事実をMFM像と合わせて検討すると、CoCrPtTaNb磁性層33には、精度良く磁気記録されているのに、CoCrPtTaNb磁性層33の表面に形成された軟磁性体のカーバイド化層においては、高精度の記録ビットの形成が妨げられており、こ

のカーバイド化層の磁気記録特性が磁気記録媒体全体の特性に表れているものと考えられる。

【0013】次に、カーボン保護層を設けた従来の磁気記録媒体におけるカーバイド化層の影響を説明する。

図4(a)参照

図4(a)は、カーボン保護層を設けた従来の磁気記録媒体の概略的断面図であり、まず、Si基板41の表面を酸化することによってSiO₂膜42を形成したのち、スパッタ法を用いてCrをスパッタしてCr下地層43を形成し、次いで、再び、スパッタ法によってCoCrPt磁性層44を形成したのち、再び、スパッタ法を用いてカーボン保護層45を形成することにより磁気記録媒体の基本構造が得られる。なお、この場合のカーボン保護層とは、DLCとグラファイトの中間の特性を有しているものと考えられる。

【0014】得られた磁気記録媒体に磁気ヘッドにより“0”、“1”の繰り返しパターンを書き込んだのち、MFM像を観察したところ、規則的に配列された記録ビットの像が白黒の繰り返しパターンとして観察されたが、全体的に不鮮明であり、磁気記録の分解能を上回っていることを示している。なお、単位記録ビットの大きさは、約0.23μm×2.0μm程度であった。

【0015】次いで、Arイオンを用いたスパッタエッチングによって、カーボン保護層45を除去したのち、再び、MFM像を観察したところ、規則的に配列された鮮明な記録ビットの像が観察された。

【0016】図4(b)参照

図4(b)は、カーボン保護層45の除去工程の際のオージェ電子分光による深さ方向のプロファイルであり、このプロファイルを参照するならば、スパッタエッチング開始後約2分でCoCrPt磁性層44を構成する主成分のCoおよびCrが測定され、開始後約4分で炭素の強度が低下しはじめ、開始後、約10分で炭素はほとんど測定されなくなることが理解できる。

【0017】この事実をMFM像と合わせて検討すると、CoCrPt磁性層44とカーボン保護層45との界面にはCoCrPt磁性層44を構成する主成分のCoおよびCrのカーバイド化層が形成されており、このようなカーバイド化層が磁気記録媒体全体の特性に悪影響を与えているものと考えられる。

【0018】以上の事実から、従来の炭素系の保護層を設けた磁気記録媒体においては、保護層を構成する炭素が磁性層を構成する主成分が反応して両者の界面にカーバイド化層を形成し、このカーバイド化層が高保磁力化及び低ノイズ化を妨げていることは明らかである。

【0019】したがって、本発明は、磁性層の組成比及び成膜条件を変えずに、高保磁力化及び低ノイズ化を実現することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理的構

成の説明図であり、この図1を参照して本発明における課題を解決するための手段を説明する。

図1(a)及び(b)参照

(1)本発明は、拡散防止層4を有する磁気記録媒体において、磁性層3の堆積表面に、磁性層3と化学的に反応を起こさない拡散防止層4を設けたことを特徴とする。

【0021】この様に、磁性層3の堆積表面に、磁性層3と化学的に反応を起こさない拡散防止層4を設けることによって、磁気特性に悪影響を与えるカーバイド化層の形成を防止することができ、それによって、磁気記録媒体の高保磁力化及び低ノイズ化を実現することができる。また、この拡散防止層4が硬度の大きく、且つ、耐候性に優れている場合には、拡散防止層4をそのまま保護層5として兼用することができる。

【0022】(2)また、本発明は、上記(1)において、拡散防止層4を有する磁気記録媒体において、磁性層3の堆積表面に、磁性層3と化学的に反応を起こさない拡散防止層4を設けるとともに、拡散防止層4の表面に保護層5を設けたことを特徴とする。

【0023】この様に、磁気記録媒体の高保磁力化及び低ノイズ化のために拡散防止層4を設ける場合、拡散防止層4の硬度或いは耐候性が十分でない場合には、拡散防止層4の表面にDLC膜等の保護層5を設ける必要があり、保護層5を設けても拡散防止層4が介在しているのでカーバイド化層が形成されることがない。なお、拡散防止層4の硬度或いは耐候性が十分な場合にも、より硬度の高いDLC膜等を保護層5を設けても良いものである。

【0024】(3)また、本発明は、上記(2)において、拡散防止層4の厚さが、5~70Åであることを特徴とする。

【0025】この様に、拡散防止層4の上に保護層5を設ける場合には、耐候性等を考慮する必要がないので、拡散防止層4の厚さによる磁性層3からの磁束の減衰を少なくするために、5~70Åの極薄膜であることが好適である。

【0026】(4)また、本発明は、上記(1)乃至(3)のいずれかにおいて、拡散防止層4として、酸化珪素、窒化珪素、或いは、酸化アルミニウムの内のいずれかを用いたことを特徴とする。

【0027】この様に、拡散防止層4としては、化学的に極めて安定な酸化珪素、典型的にはSiO₂、窒化珪素、典型的にはSi₃N₄、或いは、酸化アルミニウム、典型的にはAl₂O₃のいずれかを用いることが好適である。

【0028】(5)また、本発明は、上記(1)乃至(4)のいずれかにおいて、磁性層3を、下地層2を介して基板1上に設けたことを特徴とする。

【0029】この様に、磁性層3を基板1上に設ける場

合には、磁性特性を劣化させないためには、下地層2を介して設けることが好適である。

【0030】

【発明の実施の形態】ここで、図2(a)を参照して、本発明の第1の実施の形態の磁気記録媒体を説明する。

図2(a)参照

図2(a)は、本発明の第1の実施の形態の磁気記録媒体の概略的断面図であり、まず、Al基板11上に、スパッタ法によって厚さ10~15nm、例えば、13nmのMoCr膜を堆積させてMoCr下地層12を形成し、引き続いて、スパッタ法を用いて $\text{Co}_{74}\text{Cr}_{15}\text{Pt}_4\text{Ta}_4\text{Nb}_3$ 膜を堆積させてCoCrPtTaNb磁性層13を形成する。

【0031】次いで、プラズマCVD法を用いて拡散防止層となる厚さ5~70Å、例えば、10Åの Al_2O_3 層14を堆積させたのち、再び、プラズマCVD法を用いて厚さ3~15nm、例えば、12nmのDLC保護層15を堆積させることによってハードディスクとなる磁気記録媒体の基本構成が得られる。

【0032】この本発明の第1の実施の形態においては、CoCrPtTaNb磁性層13とDLC保護層15との間に、化学的に極めて安定な Al_2O_3 層14を設けているので、CoCrPtTaNb磁性層13とDLC保護層15との界面に磁気特性に悪影響を与えるカーバイド化層が形成されることがなく、したがって、高保磁力で低ノイズの磁気記録媒体を再現性良く得ることができる。

【0033】また、この場合、拡散防止層となる Al_2O_3 層14の厚さは5~70Åと非常に薄いので、 Al_2O_3 層14の厚さに起因するCoCrPtTaNb磁性層13からの磁束の減衰の影響を極力低減することができる。

【0034】次に、図2(b)を参照して、本発明の第2の実施の形態の磁気記録媒体を説明する。

図2(b)参照

図2(b)は、本発明の第2の実施の形態の磁気記録媒体の概略的断面図であり、まず、Si基板21の表面を熱酸化して、厚さが例えば、0.1~0.2μm、例えば、0.1μmの SiO_2 膜22を形成したのち、スパッタ法によって厚さ5~20nm、例えば、19nmのCr膜を堆積させてCr下地層23を形成し、引き続いて、スパッタ法を用いて $\text{Co}_{76.3}\text{Cr}_{17}\text{Pt}_{6.7}$ 膜を堆積させてCoCrPt磁性層24を形成する。この場合、Si基板21と SiO_2 膜22を合わせて、磁性膜を堆積させるための基板とする。

【0035】次いで、CVD法を用いて拡散防止層兼保護層となる厚さ5~10nm、例えば、10nmの SiO_2 層25を堆積させる。この場合の SiO_2 層25は、上記の第1の実施の形態における Al_2O_3 層14より厚く形成しているため、保護層としても作用するこ

とになり、DLC膜等の保護層を別個に設ける必要はない。

【0036】この本発明の第2の実施の形態においては、DLC保護層やカーボン保護層等の炭素系保護層を設けずに、CoCrPt磁性層24上に化学的に極めて安定な SiO_2 層25を設けているので、炭素系保護層に起因するカーバイド化層が形成されることがなく、したがって、高保磁力で低ノイズの磁気記録媒体を再現性良く得ることができる。

【0037】また、この場合、拡散防止層となる SiO_2 層25の厚さは5~10nmと比較的厚く形成しているが、従来のDLC保護層等の保護層とはほぼ同じ厚さであるので、 SiO_2 層25の厚さに起因してCoCrPt磁性層24からの磁束の減衰が従来より大きくなることはない。

【0038】以上、本発明の各実施の形態を説明してきたが、本発明は各実施の形態に記載された構成・条件に限られるものではなく、各種の変更が可能である。例えば、上記の第1の実施の形態の説明においては、拡散防止層としての Al_2O_3 層を5~70Åと薄く形成し、その上にDLC保護層を設けているが、上記の第2の実施の形態と同様に、この Al_2O_3 層を5~10nm程度に厚く堆積させて、保護層を兼ねるようなものでもあり、その場合には当然DLC保護膜は不要となる。

【0039】逆に、上記の第2の実施の形態の説明においては、拡散防止層としての SiO_2 層を5~10nmと厚く形成しているが、上記の第1の実施の形態と同様に、この SiO_2 層を5~70Å程度に薄く堆積させて、その上にDLC保護層を設けても良いものである。

【0040】また、上記の各実施の形態の説明においては、拡散防止層として Al_2O_3 、或いは SiO_2 を用いているが、 Al_2O_3 、或いは SiO_2 に限られるものではなく、これらの同様に化学的に安定な Si_3N_4 を用いても良いものである。なお、拡散防止層として Si_3N_4 を用いる場合には、磁性層をスパッタ法によって堆積させたのち、プラズマCVD法を用いて堆積させれば良い。

【0041】また、この様な拡散防止層に用いる Al_2O_3 、 SiO_2 、或いは、 Si_3N_4 は厳密に化学量論比を満たす組成である必要はなく、多少化学量論比からずれた組成比の酸化アルミニウム、酸化珪素、或いは、窒化珪素を用いても良いものである。

【0042】また、上記の各実施の形態においては、磁性層を構成する磁性膜として、 $\text{Co}_{74}\text{Cr}_{15}\text{Pt}_4\text{Ta}_4\text{Nb}_3$ 磁性膜或いは $\text{Co}_{76.3}\text{Cr}_{17}\text{Pt}_{6.7}$ 磁性膜を用いているが、この様な組成比に限られるものではなく、必要とする磁気特性に応じて適宜変更しても良いものであり、さらには、他の元素を含む磁性膜であっても良いことは言うまでもない。

【0043】

【発明の効果】本発明によれば、磁性層の堆積表面に接するように磁性層と化学的に反応しない Al_2O_3 膜、 SiO_2 膜、或いは、 Si_3N_4 膜等の拡散防止層を形成しているため、磁性層が保護膜を構成する炭素と反応してカーバイド化層を形成することがなく、それによって、磁性層の成膜条件に左右されることがなく、磁気記録媒体の高保磁力化及び低ノイズ化を実現することができるので、ハードディスク装置等の磁気記録装置の大容量化及び高密度磁気記録化に寄与するところが大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理的構成の説明図である。

【図2】本発明の第1及び第2の実施の形態の磁気記録媒体の概略的断面図である。

【図3】DLC保護層を設けた従来の磁気記録媒体の説明図である。

【図4】カーボン保護層を設けた従来の磁気記録媒体の説明図である。

【符号の説明】

- 1 基板
- 2 下地層
- 3 磁性層

4 拡散防止層

5 保護層

11 Al基板

12 MoCr下地層

13 CoCrPtTaNb磁性層

14 Al_2O_3 層

15 DLC保護層

21 Si基板

22 SiO_2 層

23 Cr下地層

24 CoCrPt磁性層

25 SiO_2 層

31 Al基板

32 MoCr下地層

33 CoCrPtTaNb磁性層

34 DLC保護層

41 Si基板

42 SiO_2 層

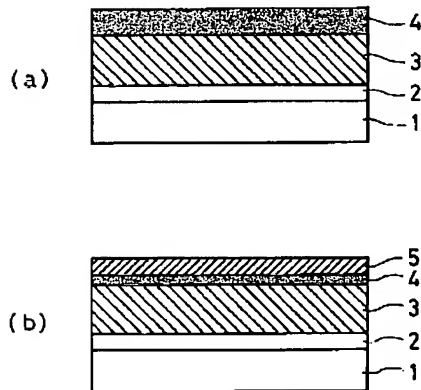
43 Cr下地層

44 CoCrPt磁性層

45 カーボン保護層

【図1】

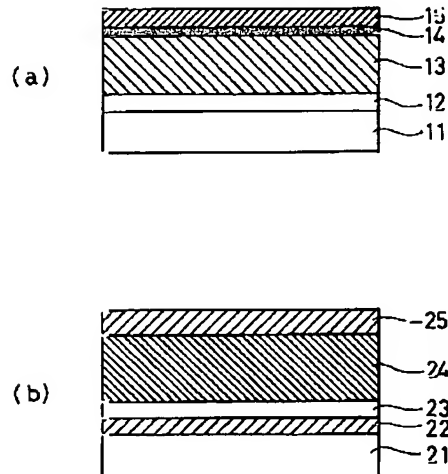
本発明の原理的構成の説明図



- 1 : 基板
- 2 : 下地層
- 3 : 磁性層
- 4 : 拡散防止層
- 5 : 保護層

【図2】

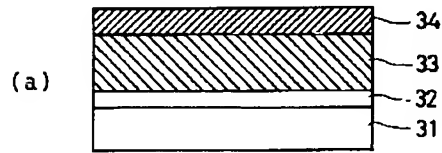
本発明の第1及び第2の実施の形態の磁気記録媒体の概略的断面図



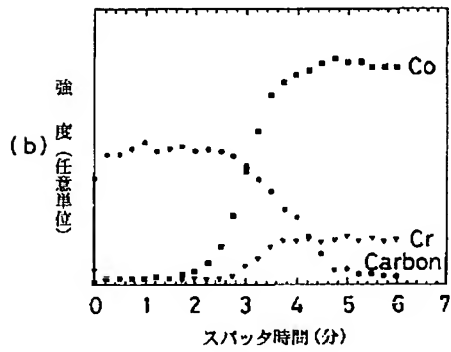
- 11 : Al基板
- 12 : MoCr下地層
- 13 : CoCrPtTaNb磁性層
- 14 : Al_2O_3 層
- 15 : DLC保護層
- 21 : Si基板
- 22 : SiO_2 層
- 23 : Cr下地層
- 24 : CoCrPt磁性層
- 25 : SiO_2 層

【図3】

DLC保護層を設けた従来の磁気記録媒体の説明図

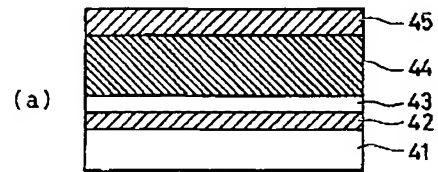


31: Al基板 33: CoCrPtTaNb磁性層
32: MoCr下地層 34: DLC保護層



【図4】

カーボン保護層を設けた従来の磁気記録媒体の説明図



41: Si基板 44: CoCrPt磁性層
42: SiO₂層 45: カーボン保護層
43: Cr下地層

